

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-141079

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/00

B60K 1/04

B60K 11/04

H01M 8/04

(21)Application number : 2001-254492

(71)Applicant : GENERAL MOTORS CORP &lt;GM&gt;

(22)Date of filing : 24.08.2001

(72)Inventor : WHITEHEAD LEE CURTIS  
DAUM RONALD J

(30)Priority

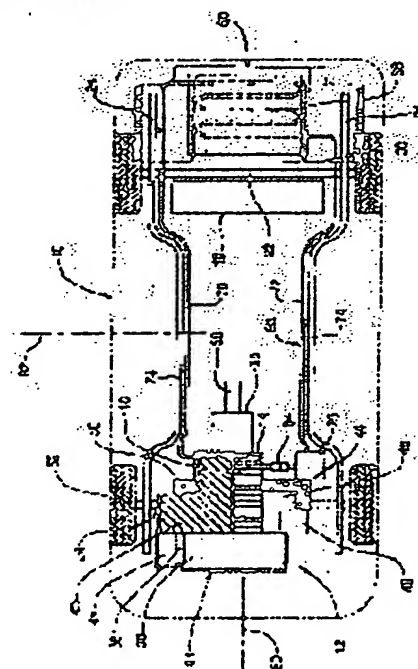
Priority number : 2000 644506 Priority date : 24.08.2000 Priority country : US

## (54) HEAT TREATMENT SYSTEM FOR ELECTROCHEMICAL ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact heat treatment system with enough air cooling achieved in a vehicle mounting an electrochemical engine.

SOLUTION: A heat treatment system 60 for the electrochemical engine 12 in a vehicle 10 includes a coolant pump 64 and radiator 66. The radiator 66 is arrayed nearly in parallel with a plane plotted by a length-wise vehicle axis 80 and a width-wise vehicle axis 82, and is plotted by an entrance face 76 as a top front face and an exit face 78 as a bottom front face. The radiator 66 is incorporated into a rear bottom part chamber 20 of the vehicle 10 so as to realize a large cooling surface area. An air duct 84 supplies air from outside the vehicle to the entrance face 76 of the radiator 66. A fan 67 washes out air from the air duct 84 through the radiator 66. The cooling circuit 62 lies extended among a fuel cell stack 16 of the electrochemical engine 12, the coolant pump 64 and the radiator 66.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-141079

(P2002-141079A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z 3 D 0 3 5
B 6 0 K 1/04		B 6 0 K 1/04	Z 3 D 0 3 8
	11/04		K 5 H 0 2 7
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	J

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-254492(P2001-254492)

(22)出願日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(31)優先権主張番号 09/644506

(32)優先日 平成12年8月24日(2000.8.24)

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 590001407  
ゼネラル・モーターズ・コーポレーション  
GENERAL MOTORS CORPORATION  
アメリカ合衆国ミシガン州48202, デトロ  
イト, ウェスト・グランド・ブルバード  
3044

(72)発明者 リー・カーティス・ホワイトヘッド  
アメリカ合衆国ニューヨーク州14105, ミ  
ドルポート, ベアソン・ロード 8978

(74)代理人 100089705  
弁理士 社本 一夫 (外5名)

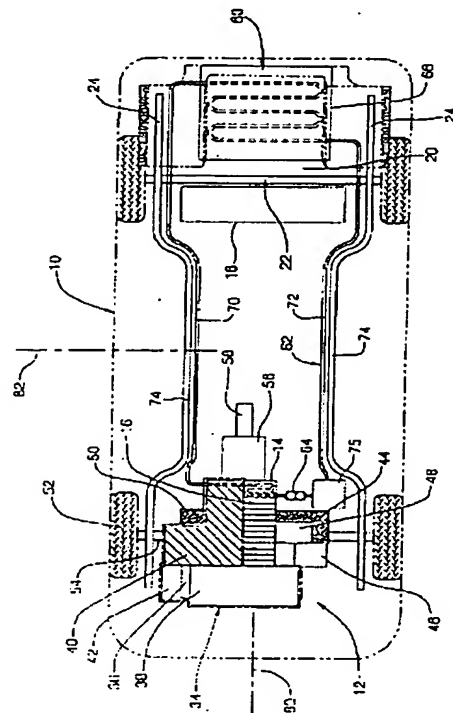
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気化学エンジンのための熱処理システム

(57)【要約】

【課題】 電気化学エンジンを搭載した車両において、十分な空気冷却を達成した、小型の熱処理システムを提供する。

【解決手段】 車両10内の電気化学エンジン12のための熱処理システム60は、冷却液ポンプ64及びラジエータ66を含む。ラジエータ66は、長さ方向車両軸80及び横方向車両軸82により画成される平面に略平行に配位され、上側表面としての入口面76、及び、下側表面としての出口面78により画成される。ラジエータ66は、大きな冷却表面積を可能にするため、車両10の後底部室20内に組み込まれる。空気ダクト84は、車両10の外側からラジエータ66の入口面76まで空気を配給する。ファン67は、空気ダクト84からラジエータ66を通して空気を押し流す。冷却回路62は、電気化学エンジン12の燃料電池スタック16、冷却液ポンプ64及びラジエータ66の間を延在する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両内の電気化学エンジンのための熱処理システムであって、  
冷却液ポンプと、

長さ方向車両軸及び横方向の車両軸により画成された平面に略平行に配位されたラジエータであって、上側表面としての入口面及び下側表面としての出口面を有し、且つ、大きな冷却表面積を可能にするため前記車両の後底部室内に組み込まれた、前記ラジエータと、

前記車両の外側から前記ラジエータの前記入口面に空気を配給するための空気ダクトと、

前記空気ダクトから前記ラジエータを通して空気を流すため、該ラジエータと連係されたファンと、

前記電気化学エンジンの燃料電池スタック、前記冷却液ポンプ及び前記ラジエータの間で延在する冷却回路と、を含む、熱処理システム。

【請求項2】 前記空気ダクトは、冷却空気を提供するため、前記車両の後部ボディパネル内に空気ダクト入口を有する、請求項1に記載の熱処理システム。

【請求項3】 前記空気ダクトは、前記空気ダクト入口から延在する略水平な入口部分と、該入口部分から延在する略垂直なダクト部分と、該略垂直なダクト部分から、空気の流れを前記入口面に分配するため車両床及び前記ラジエータの前記入口面の間に設けられた高压室に延在する水平配給部分と、から構成される、請求項2に記載の熱処理システム。

【請求項4】 前記高压室は、前記空気の流れを曲げて前記ラジエータの前記入口面に差し向けるためのターニングペーンを更に備える、請求項3に記載の熱処理システム。

【請求項5】 より低温で作動する補助装置を冷却するため、前記空気ダクトからの冷却空気を受け入れるように、前記ラジエータと平行に隣接した予備ラジエータを有する補助冷却回路を更に含む、請求項3に記載の熱処理システム。

【請求項6】 前記空気ダクトから冷却空気を受け入れるため、前記予備ラジエータに平行に隣接した凝縮器を更に含む、請求項5に記載の熱処理システム。

【請求項7】 前記冷却回路は、前記車両のフレームレール内に組み込まれた、ラジエータ入口ライン及びラジエータ出口ラインを備える、請求項2に記載の熱処理システム。

【請求項8】 車両内の電気化学エンジンのための熱処理システムであって、  
冷却液ポンプと、

入口面及び出口面により画成された大きな冷却表面積を可能にするため前記車両のルーフ内側パネル及びルーフ外側パネルの間に傾斜された状態で組み込まれたラジエータと、

前記車両の外側から前記ラジエータの前記入口面に空気を

を配給するための入口空気ダクトと、

前記空気ダクトから前記ラジエータを通して空気を流すため、該ラジエータと連係されたファンと、

前記電気化学エンジンの燃料電池スタック、前記冷却液ポンプ及び前記ラジエータの間で延在する冷却回路と、を含む、熱処理システム。

【請求項9】 前記冷却回路は、前記車両のボディピラーに組み込まれた、ラジエータの入口ライン及びラジエータ出口ラインを備える、請求項8に記載の熱処理システム。

【請求項10】 前記入口空気ダクトは、冷却空気を提供するため、前記ラジエータの前方、前記車両の前記ルーフ外側パネル内に空気ダクト入口を有する、請求項9に記載の熱処理システム。

【請求項11】 前記ラジエータの前記出口面の下流に配置され、且つ、前記ラジエータ及びこれと連係された前記ファンを保護するための張り出しを提供するのに十分な長さを有する、出口空気ダクトを更に含む、請求項10に記載の熱処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両中の電気化学エンジンのための熱処理システムに関する。

## 【0002】

【従来技術】電気化学エンジンの熱処理は、従来の内燃エンジンと比較すると、幾つかの重要な考察及びチャレンジを与える。第1に、内燃エンジンでは、消費熱は、排気ガスの流れ及び空気冷却式エンジン冷却液の流れの両方を通して、ほぼ等しく処理される。これと比較すると、電気化学エンジンは、空気冷却式エンジンの冷却液を通してその消費熱のほとんどを処置している。第2に、内燃エンジンは、120℃で典型的に作動し、これに対し、電気化学エンジンは、より低い80℃の温度で作動する。このため、電気化学エンジンの熱処理システムにおける、冷却液及び空気間の熱輸送は、消費熱及び38℃での周囲熱の間のより小さい温度差に起因して、内燃エンジンのその約1/2である。これらを組み合わせて考察すると、ラジエータを通過する冷却空気の流れ率における閾値増加及びこれに関連するファンパワーの大きさを増大させるオーダーが必要となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のような要求に合致する熱処理システムは、非常に大き過ぎて、車両前部の従来位置に配置することができない。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、車両中の電気化学エンジンのための熱処理システムに関する。この熱処理システムでは、ラジエータ及びこれと連係されたファンが、電気化学エンジンの組み込み位置に応じて、車両の後部に組み込まれる。車両の後部は、大きな表面積

のラジエータを有用するのにより多く利用可能な組み込み体積を持つことができ、ファンのより低いパワー要求の状態で空気の大きい流れを可能にする。

【0005】車両の後部で利用可能な表面積という利点を奏するため、ラジエータは、後部フレームレールの間で後部車軸の背後に、平坦な形状で水平に取り付けることができる。空気入口ダクトは、積荷及び乗員の室体積を確保し、後部窓の近傍で、羽板パネル即ち空気スクープ (air scoop) などによってラジエータに滑らかな配管を提供するように設計される。ファンは、ラジエータを通して空気を押しやるか、或いは、空気を引っ張るように取り付けられる。

【0006】第1の実施形態と同様に、ラジエータは、車両の後部で利用可能な表面積という利点を奏するように組み込まれる。ここで、ラジエータは、ルーフ内側パネル及びルーフ外側パネルの間に傾斜された状態で取り付けられる。ルーフ外側パネルの空気入口は、ラジエータの前方で、空気を入口空気ダクトに引き込み、空気がラジエータを通して流れ、ラジエータの後方にある空気ダクト出口から出ることを可能にする。

【0007】本発明の熱処理システムは、燃料電池スタックで加熱された冷却液を十分に空気冷却し、その一方で、車両全体に亘る組み込みに対して最小の影響しか及ぼさない。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照して説明する。図1を参照すると、車両10は、概略12で示される電源としての電気化学エンジン (ECE) を備える。ECE12を作動させることによって、燃料電池スタック16の燃料電池14内における水素及び酸素の間の既知の電気化学反応により電流が生成される。

【0009】電気化学プロセスのための水素を生成するために、燃料が、車両10上で改質される。当該燃料ガソリン、メタノール、ディーゼル等を含む。燃料改質プロセス及び要求される関連のハードウェアを、図1に示して説明する。燃料は、当該技術で知られている従来の態様で、後部車軸22の前方にある車両10の後底部室20内に示された燃料タンク18内に蓄えられる。後底部室20は、後部フレームレール24の間の体積部分により画成され、車両床26の下方にある。図2の車両床26は、乗員座席を支持する座席床部分28と、後部貯蔵空間32内に蓄えられた部材を支持するための積荷床部分30と、を備える。

【0010】燃料は、ECE12に配給され、特に、燃焼器36及び改質器38を備える参照番号34で示された水素生成器に配給される。燃焼器36は、熱を生成し、該熱を改質器38に供給する。そこで、改質器は、部分的に酸化し、該燃料を改質して水素を含むガスを生成する。改質された生成物の残余の一酸化炭素を減少さ

せるため、水素生成器34は、1つ又はそれ以上の一酸化炭素減少反応器40を更に備えており、そのうちの1つが、水素を含むガスが通過するところの優先酸化反応器であってもよい。冷却工程が、最終的な生成ガスを準備するため必要とされる場合には、クーラー42が、水素生成器34の1部分として備えられてもよい。

【0011】上述したような車上で改質される水素の代替として、電気化学的なプロセスのための水素が、車両に搭載された適切な貯蔵タンク内に貯蔵されてもよい。水素は、そのガス状態、液体状態、又は、貯蔵タンク内に含まれる水素保持材料により捕捉された固体状態のいずれかで貯蔵され得る。水素保持材料とは、可逆的に、貯蔵温度で水素を吸収、貯蔵することができ、該貯蔵温度より高い解放温度でそれを解放することができる材料をいう。水素保持材料の例は、水素と反応して金属の水素化物として水素を蓄える金属、例えば、ナトリウム-アルミニウム (sodium-aluminum)、ランタン-ニッケル化合物 (lanthanum-nickelide)、チタニウム又はニッケルなどの金属を含む。

【0012】改質及び水素貯蔵のいずれの場合にしても、水素を含むガスは、加圧下で、燃料電池スタック16に図示しないアノードを通して配給され、水素の陽子を形成する。

【0013】電気化学プロセスのための燃料電池スタック16に酸素を供給するために、ECE12は、例えば空気コンプレッサ46などの空気生成器44と、オプションで、燃料電池14の図示しないカソードへ加湿された酸化供給物を提供するためのカソード加湿器48とを備える。カソードは、電解質によりアノードから分離されている。

【0014】電流及び熱は、当該技術分野で知られた態様で水素及び酸素を処理することによって燃料電池スタック16内で生成される。生成された電流は、車両の付属物、並びに、例えば前部車軸54により一対の前車輪52に作動的に接続された電動モータ50をパワー供給することができる。電圧コンバータ56が、燃料電池スタック16と、駆動モータ50との間で作動し、生成された電流の電圧を調整する。エンジンコントローラ58は、電気化学プロセスを制御するため燃料の配給を監視し予定付けるため使用することができる。そのような補助構成部品は、床パンシャシトンネル (floor pan chassis tunnel) 内又はエンジン室内部に組み込んでよい。

【0015】約80℃で作動するECE12により生成された熱を処理するため、熱処理システム60が設けられる。この熱処理システムは、燃料電池スタック16を通して延在する冷却液流れ回路62と、冷却液ポンプ64と、ラジエータ66と、を備える。冷却液流れ回路62のラジエータ入口ライン70は、ECEで暖められた冷却液をラジエータ66に配給し、ラジエータ出口ライ

ン72は、ラジエータで冷却された冷却液を燃料電池スタック16に戻すように運ぶ。これらのラジエータライン70、72は、耐久性及び組み込みの便宜のため、車両の後部フレームレール24及び側部フレームレール74の内側に組み込まれてもよい。冷却液ポンプ64は、典型的には燃料電池スタック16の近傍に蒸気が蓄積することを回避するため、熱処理システム60内の低いところに取り付けられる。

【0016】冷却液流れ回路62は、冷却液リザーブタンク75を備えてもよい。該リザーブタンクは、高温の冷却液のための膨張空間、リザーブ冷却液の貯蔵、冷却液からの蒸気の分離、及び、全作動条件の下で冷却液ラインが完全に液体で満たされることを確実にするための排気の機能を提供する。このため、冷却液タンク75は、一般に、熱処理システム60内で最も高いポイントに、或いは、その近傍に取り付けられる。

【0017】図3及び4で最も良く示されるように、ラジエータ66は、冷却液が燃料電池スタック16から吸収した熱を分散するように設計された熱交換器である。ラジエータ66は、入口面76及び出口面78により画成され、それらの間に図示しない冷却液チューブのラジエータコアを備える。これと連係する1つ又はそれ以上のファン67は、ラジエータ66を通過して空気を冷却することをもたらす。このため、冷却能力の1つの有意な因子は、ラジエータ面の表面積であり、より大きい面は空気の流れのためのより大きい面積を有する。第2の因子は、ファンの推進力である。

【0018】ラジエータ66は、車両10の後部に組み込まれ、ラジエータ面76、78は、冷却表面積のサイズを最大にするため、図1において各々車両の長さ軸80及び横軸82により画成された略平面内にあるように方位付けられる。

【0019】図1乃至5で示された第1の実施形態では、ラジエータ66は、後部フレームレール24の間で且つ積荷床30の下方にある後底部室20内に略水平に取り付けられる。ラジエータ66の実質的な部分は、長さ方向で、後部車軸22の後方にある。この位置におけるラジエータ66の入口面76は、上側面であり、出口面78は下側面である。

【0020】後底部室20内のラジエータ66のこの位置は、冷却空気の流れに曝す上で最大の表面積を提供する。車両10の外側から上側入口面76へ冷却空気の流れを差し向けるため、図3乃至5で最も良く示されるように1つ又はそれ以上の空気ダクト84が設けられる。空気ダクト入口86は、近傍のボディパネル88を通過して、ボディパネルの内側の空気ダクト84へと開口する。ダクト84は、外側の冷却空気から調整キャビン室を分離するため、車両内部90から密封されている。ダクト84は、車両の形状に従っている。図3に示されるように、ダクトは、略水平の入口部分92を有し、この

入口部分は、略垂直のダクト部分93へと流れる。垂直ダクト部分は、水平配給部分94に移行する。

【0021】積荷床30及びラジエータの上側の入口面76の間に設けられた高圧室96は、ダクト84、より詳しくはラジエータ66の入口面に入口空気を分配するための水平配給部分94と流体的に連通している。空気は、ダクト84を通過して高圧室96に流れ、ラジエータ66の上側入口面76を横切って分配される。小体積の高圧室96では、ターニングペーン98即ちハニカムを、当該流れを曲げて略水平方向からラジエータ66へ向かって下方に差し向けるために使用してもよい。空気はラジエータ66を通過して上側入口面76から下側出口面78に流れ、空気出口として言及される、車両の底部を通過して流れ出る。ここに示されたように、4つのファン67が、ラジエータ66を通して空気を引き寄せるためラジエータの下側面78の下方に配置される。その代わりに、これらのファンを、空気ダクトから空気の流れをラジエータ66を通して押し出すためラジエータの上側面76の上方に配置してもよい。

【0022】ダクト84は、要求された空気の流れの体積を操作するように設計されており、乗員空間又は積荷空間に突出を最小にするように後部ボディ構造内に組み込まれている。好ましくは、車両の両側に空気ダクト84及びこれと連係される入口86を設ける。スターティングポイントとして、トータルの断面ダクト面積はラジエータ表面積の約2分の1であるべきである。このため、2つのダクトが用いられる場合、各々のダクトは、ラジエータ表面積の4分の1としてサイズが定められる。

【0023】空気ダクト入口86における空気圧力は、ニュートラルであり、又は、ラジエータ66から出る空気のため車両の背後の低圧空気と比較して少し正となる。この正の圧力差を更に強めるため、空気流体力学装置を備えていてもよい。例えば、図2に示されるように、低い圧力を増強するためラジエータの前方下側エッジにおいて車両の下方に空気ダクト100を備えることができる。空気ダクト入口86において圧力を増加させるため、図3に示されるように、側部ボディパネルの外側に空気スクープ102を備えてもよい。

【0024】例えば電子制御回路、モータ及び凝縮器などの補助装置を燃料電池スタックの作動温度（例えば80℃）よりも低い作動温度（例えば55℃）に維持するため、熱処理システムの1部分として補助低温冷却回路を設けてもよい。補助回路は、ECE用のラジエータ66に隣接して組み込まれた予備のより小さいラジエータ104を備えてもよい。図3に示されるように、予備ラジエータ104は、ラジエータ66及びファン67の前後に直列に配置されている。空気ダクト84を通過して流れる空気は、最初に予備ラジエータ104を通過して流れ、次にラジエータ66を通過して流れるように配給され

る。更に、例えばキャビンの空気調和機の凝縮器などの大きい流れ面を必要とする凝縮器を、予備ラジエータ104に隣接して空気流れ経路内に配置してもよい。

【0025】図6及び図7に示された第2の実施形態では、熱処理システム110は、前述したように、燃料電池スタック114、冷却液ポンプ116及びラジエータ118を通して延在する、冷却液流れ回路112を備える。本実施形態では、ラジエータ118は、車両のルーフパネル120内に、ルーフ外側パネル122及びルーフ内側パネル124の間に組み込まれている。ラジエータ118は、入口面126及び出口面128を備え、それらの間に図示しない冷却液チューブのラジエータコアを備える。空気がラジエータ118を通して入口面126から出口面128に流れるようにするため、ラジエータを、略水平のルーフパネル120に対して傾斜して配置してもよい。図6に示されるように、ラジエータ118の前方エッジ130がルーフ内側パネル124から上方へと傾斜されるので、入口面126がラジエータの下側面となり、出口面128が上側面となる。その代わりに（図示していないが）、ラジエータ118の後方エッジ132がルーフ内側パネル124から上方へと傾斜される場合には、入口面126が上側表面となる。

【0026】車両の外側から入口面126へ冷却空気の流れを差し向けるため、ラジエータ118の前方にある、ルーフ外側パネル122の入口134は、ルーフ内側パネル124及び外側パネル126の間に介設された入口空気ダクト136へ開口する。入口空気ダクト136は、新鮮な空気を、空気入口134からラジエータの入口面126に運ぶ。

【0027】1つ又はそれ以上のファン138が、ラジエータ118を通して空気を引っ張るため、図6及び7に示されるように外側面128に直接取り付けられている。その代わりに、ファン138を、入口面126に向かって空気を押しやるように上流側に配置してもよい。

【0028】出口空気ダクト140は、ラジエータで暖められた空気を車両の外側に運ぶことができる。出口ダクト140の断面積は、加熱空気のより大きくなった体積の流れを収容するため、入口ダクト136より大きくしてもよい。出口ダクト140は、該出口ダクトがラジエータ118及びこれに係るファン138の上方で十分な張り出しを提供するため延在し、それらを例えば氷や岩などの環境上の懸念事項から保護するようであれば、図8に示されるように、取り外され、即ち、短くされてもよい。

【0029】冷却液流れ回路112は、燃料電池スタックで暖められた冷却液をラジエータ118まで運び、ラジエータで冷却された冷却液を燃料電池スタック114に戻すように、車両のボディピラー144内に組み込まれたラジエータ冷却液ライン142を更に備える。

【0030】以上より、本発明は、内燃エンジンと比較

して電気化学エンジンの独自の熱的チャレンジを考慮した熱処理システムである。特定の車両の構造に応じて、車両の後部にラジエータを組み込むことは、従来の車両前部の配置と比較して冷却のために利用可能となる表面積を約2倍にすることができる。より大きい表面積のラジエータは、ファンのより低いパワー要求の下で、空気の大きい流れを可能とする。

【0031】本発明の好ましい実施形態の前述の説明は、図示及び説明の目的のため与えられた。開示された正確な形態に本発明を余すことなく限定することは意図されていない。開示された実施形態は、上記の教えに鑑みて変更することができることは当業者には明らかであろう。上記実施形態は、本発明の原理及びその実用的な用途を示すために選択されたものであり、これによって、当業者は、考えられる特定の使用に適合するように、本発明を様々な実施形態及び様々な変形例で利用することを可能にするものである。従って、前述の説明は単なる例示とみなすべきであり、これに限定するものではなく、本発明の真の範囲は請求の範囲によって示される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、電気化学エンジンを包む車両及びこれに係る本発明の熱処理システムの概略平面図である。

【図2】図2は、図1の車両の概略側面図である。

【図3】図3は、熱処理システムの一部の後面図である。

【図4】図4は、図3の等角図である。

【図5】図5は、図3の側面図である。

【図6】図6は、本発明の第2の実施形態を含む車両の側面図である。

【図7】図7は、図6の平面図である。

【図8】図8は、図6の側面図の変更部分である。

#### 【符号の説明】

10	車両
12	電気化学エンジン (ECE)
14	燃料電池
16	燃料電池スタック
18	燃料タンク
20	後底部室
22	後部車軸
24	後部フレームレール
26	車両床
28	座席床部分
30	積荷床部分
32	後部貯蔵空間
34	水素生成器
36	燃焼器
38	改質器
40	一酸化炭素減少反応器

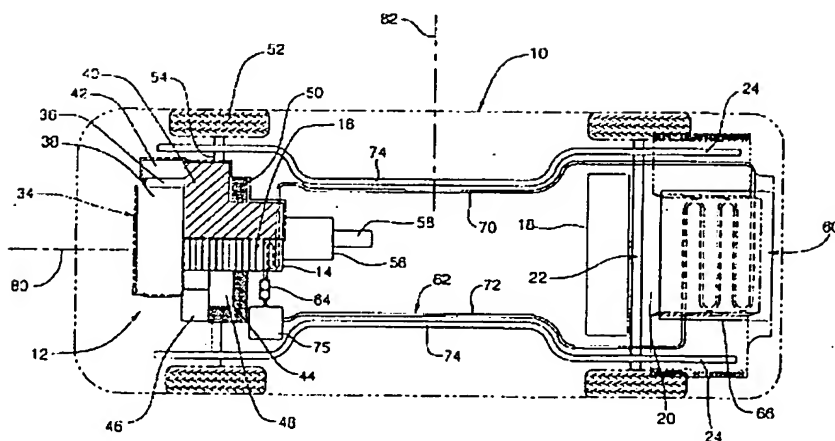
9

- 42 クーラー
- 44 空気生成器
- 46 空気コンプレッサ
- 48 カソード加湿器
- 50 電動モータ
- 52 前車輪
- 54 前部車軸
- 56 電圧コンバータ
- 58 エンジンコントローラ
- 60 熱処理システム (第1実施形態)
- 62 冷却回路
- 64 冷却液ポンプ
- 66 ラジエータ
- 67 ファン
- 70 ラジエータ入口ライン
- 72 ラジエータ出口ライン
- 74 側部フレームレール
- 75 冷却液リザーブタンク
- 76 ラジエータの入口面
- 78 ラジエータの出口面
- 80 車両の長さ軸
- 82 車両の横軸
- 84 空気ダクト
- 86 空気ダクト入口
- 88 後部ボディパネル
- 90 車両内部

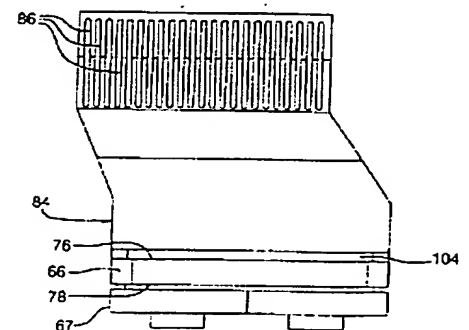
10

- 92 略水平の入口部分
- 93 略垂直のダクト部分
- 94 水平配給部分
- 96 高圧室
- 98 ターニングベーン
- 100 空気ダム
- 102 空気スクープ
- 104 予備のより小さいラジエータ
- 110 熱処理システム (第2実施形態)
- 112 冷却液流れ回路
- 114 燃料電池スタック
- 116 冷却液ポンプ
- 118 ラジエータ
- 120 車両のルーフパネル
- 122 ルーフ外側パネル
- 124 ルーフ内側パネル
- 126 入口面
- 128 出口面
- 130 ラジエータの前方エッジ
- 132 ラジエータの後方エッジ
- 134 空気入口
- 136 入口空気ダクト
- 138 ファン
- 140 出口空気ダクト
- 142 ラジエータ冷却液ライン
- 144 車両のボディピラー

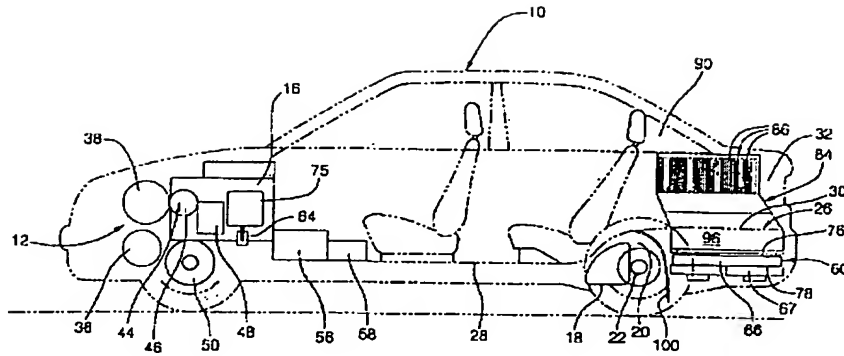
【図1】



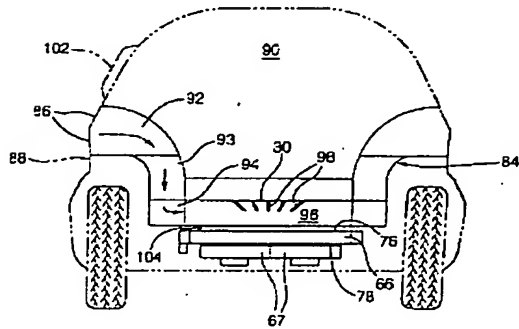
【図5】



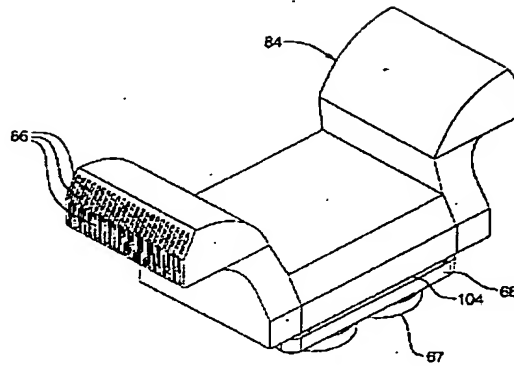
【図2】



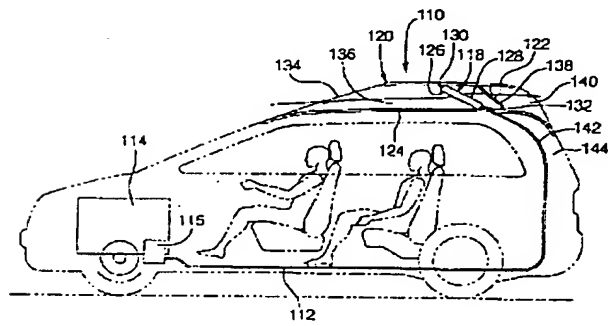
【図3】



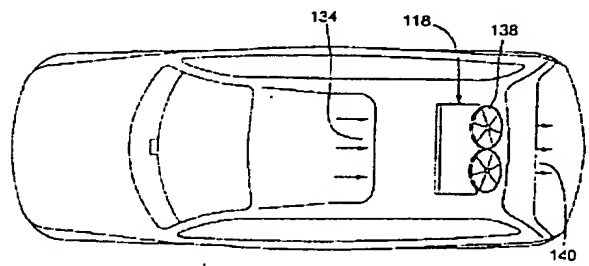
【図4】



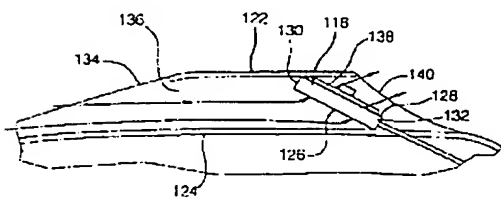
【図6】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(72)発明者   ロナルド・ジェイ・ダウム  
          アメリカ合衆国ニューヨーク州14469, プ  
          ルームフィールド, ガウス・ロード   7382

Fターム(参考)  3D035 AA00 AA03 AA06  
                  3D038 AA05 AA10 AB01 AC02 AC04  
                  AC08 AC12 AC14  
                  5H027 AA02 BA01 BA17 CC03 CC06